



TITLE:

偏極原子状水素の超低温用mm波
帯ESR装置による観測(第42回 物性
若手夏の学校(1997年度))

AUTHOR(S):

和城, 賢典

CITATION:

和城, 賢典. 偏極原子状水素の超低温用mm波帯ESR装置による観測(第
42回 物性若手夏の学校(1997年度)). 物性研究 1997, 69(3): 562-562

ISSUE DATE:

1997-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/96209>

RIGHT:

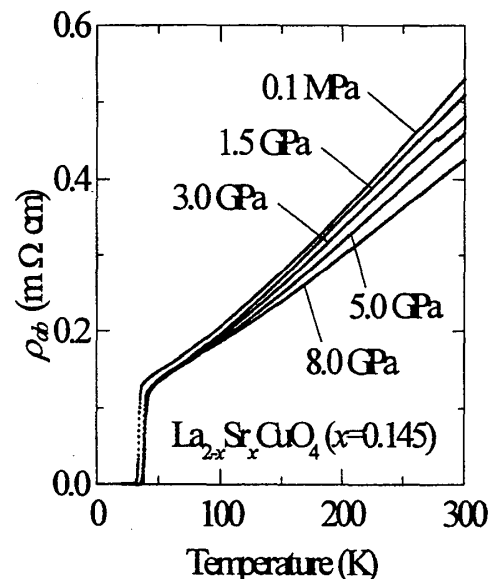
低温超高压発生装置の圧力校正と 圧力下における $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の電気抵抗率

宇野喜徳 広島大学大学院理学研究科物理学専攻低温物理研究室

銅酸化物超伝導体は強い電子相関と、2次元電子状態が超伝導発現に重要な役割を果たすと考えられている。そこで我々は構造や電子相関の強さを制御できる圧力に注目した。

まず、低温で圧力媒体固化後においても発生圧力の静水圧性が高い圧力を発生可能なキュービックアンビル型低温超高压発生装置を調整し、室温においてBi₂Teの圧力定点を用いて圧力校正を行った。結果、8GPaまでの発生圧力の精度を3%以内で可能とした。

LSCO($x=0.145$)の CuO_2 面内の電気抵抗率(ρ_{ab})を4.2から300Kの温度範囲で、最高8GPaの圧力下において測定した。この ρ_{ab} は高压下においても $d\rho_{ab}/dT > 0$ であり $d\rho_{ab}/dT$ は圧力印加に伴い減少する振舞いが見られた。これは、 ρ_c の圧力温度依存性とは本質的に異なり、全温度範囲で金属的であることが解った。



偏極原子状水素の超低温用mm波帯ESR装置による観測

京都大学低温物理学研究室 修士1回生 和城 賢典

偏極原子状水素（以下 $\text{H}\downarrow$ と略す）とは低温、高磁場のもとで水素分子を放電によって解離し、電子スピンの向きをそろえて再結合しにくいようにして低温で原子状態のまま長時間安定に保ったものである。低温での $\text{H}\downarrow$ の研究では試料室壁での再結合をふせぐために、壁は超流動ヘリウム膜でコートされているが、ヘリウム表面に吸着された $\text{H}\downarrow$ は理想的な二次元ボーズ気体として振る舞う。二次元 $\text{H}\downarrow$ のボーズ系ではKosterlitz-Thouless (K-T) 転移とよばれる二次元超流動状態に転移することが期待されている。

実験では12.7 GHz（波長2 mm）のマイクロ波をBWO（バックワード・ウェーブ・オシレーター）によって発生させ、外部磁場を掃引することによって、マイクロ波のキャビティ内の $\text{H}\downarrow$ のESR（電子スピン共鳴）シグナルを観測した。検出器にはInSbディテクターを使用している。また、試料室内にとりつけたボロメーターで再結合によって発生した熱量を測定することでマイクロ波の吸収を精度よく測定することに成功した。

今後は現在開発中のファブリペロー型ミラーキャビティを用いたESR装置で超流動ヘリウム膜におおわれた試料室内の冷却スポットに吸着された $\text{H}\downarrow$ を直接観測することで $\text{H}\downarrow$ の二次元超流動転移の探索を試みる。